

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-295386

(P2002-295386A)

(43)公開日 平成14年10月9日(2002.10.9)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
F 0 4 C 29/00		F 0 4 C 29/00	J 3 D 0 3 5
B 6 0 K 1/04		B 6 0 K 1/04	Z 3 H 0 2 9
F 0 4 C 18/02	3 1 1	F 0 4 C 18/02	3 1 1 P 3 H 0 3 9
			3 1 1 Y 5 H 0 2 6
29/04		29/04	D 5 H 0 2 7
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 11 頁) 最終頁に続く			

(21)出願番号 特願2001-215602(P2001-215602)

(22)出願日 平成13年7月16日(2001.7.16)

(31)優先権主張番号 特願2001-18617(P2001-18617)

(32)優先日 平成13年1月26日(2001.1.26)

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000003218

株式会社豊田自動織機

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地

(72)発明者 岡田 昌彦

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内

(72)発明者 諸井 隆宏

愛知県刈谷市豊田町2丁目1番地 株式会

社豊田自動織機製作所内

(74)代理人 100081776

弁理士 大川 宏

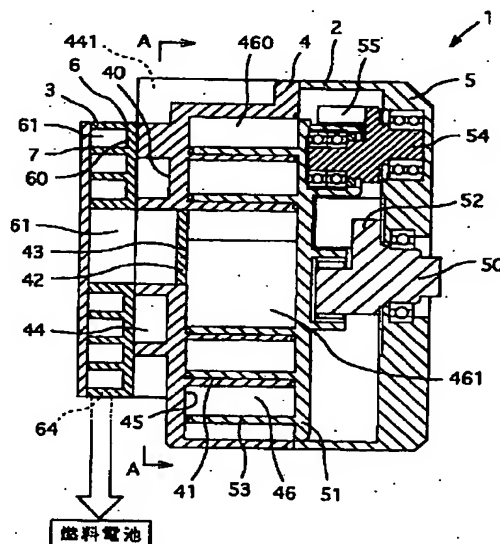
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スクロール式圧縮機

(57)【要約】

【課題】 従来式のスクロール式圧縮機では、吐出ガスの温度を充分低下させることができなかった。

【解決手段】 本発明のスクロール式圧縮機は、固定スクロール41と、固定スクロール41との間に吸入したガスを圧縮する圧縮室46を区画する回転スクロール53と、圧縮室46に接しガスを冷却する冷却室44を形成するハウジング2とを有するスクロール式圧縮機1であって、圧縮室46の吐出口42と連なり冷却室44に接しつつ迂回するガス通路61を備えるガスクーラ3を有することを特徴とする。つまり、本発明のスクロール式圧縮機1は吐出ガスを冷却するためのガスクーラ3を備えるものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 固定スクロールと、該固定スクロールとの間に吸入したガスを圧縮する圧縮室を区画する旋回スクロールと、該圧縮室に接しガスを冷却する冷却室を形成するハウジングとを有するスクロール式圧縮機であって、
前記圧縮室の吐出口と連なり前記冷却室に接しつつ迂回するガス通路を備えるガスクーラを有することを特徴とするスクロール式圧縮機。

【請求項2】 前記冷却室は管状の冷却通路であり、該冷却通路と前記ガスクーラのガス通路とは軸方向に対し垂直な方向に交互に配置されている請求項1に記載のスクロール式圧縮機。

【請求項3】 前記ガスクーラは、さらに前記圧縮室と反対側に前記ガス通路と接する補助冷却室を備える請求項1に記載のスクロール式圧縮機。

【請求項4】 前記ガスクーラは前記ハウジングと一体的に形成されている請求項1に記載のスクロール式圧縮機。

【請求項5】 前記ガス通路は、ガスの流れを分流させる分流フィンを持つ請求項1に記載のスクロール式圧縮機。

【請求項6】 前記ガス通路は、ガスの流れに乱流を生じさせる杭部を持つ請求項1に記載のスクロール式圧縮機。

【請求項7】 燃料電池用ガスに用いられる請求項1に記載のスクロール式圧縮機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スクロール式圧縮機、より詳しくは燃料電池に供給されるガスなどを圧縮するのに用いられるスクロール式圧縮機に関する。

【0002】

【従来の技術】圧縮機にはねじ式圧縮機、ロータリ式圧縮機、スクロール式圧縮機など種々のものがある。中でもスクロール式圧縮機は小型、軽量であり、振動、騒音も少ないため冷凍用、空調用などに広く用いられている。スクロール式圧縮機では圧縮過程で熱が発生するが、この熱を除去するため従来は、特開平8-247056号公報に記載されているように、圧縮室の吐出側に冷却室を設置する方法が採られていた。

【0003】図12に従来式のスクロール式圧縮機の軸方向断面図を示す。従来式の圧縮機100のハウジングは前部ケーシング101と、前部ケーシング101の吐出側に設置された端板102と、前部ケーシング101のモータ側に設置された後部ケーシング103とからなる。前部ケーシング101の中央部には吐出口104が形成されており、吐出口104には吐出側にしか開かない吐出弁108が設置されている。吐出口104の吐出側には、端板102を貫通するガス通路112が形成さ

れている。また前部ケーシング101と端板102との間には冷却室120が形成されている。また前部ケーシング101の内壁107には渦巻き状の固定スクロール105がモータ方向に立設されている。一方、後部ケーシング103のモータ側端には、モータ回転軸とつながるクランク状の駆動軸109の一端が回転自在に設置されている。また駆動軸109の吐出側端には旋回板111が回転自在に配設されており、旋回板111には渦巻き状の旋回スクロール110が吐出方向に立設されている。そして固定スクロール105と旋回スクロール110とにより仕切られて、圧縮室106が外周側から内周側に渦巻き状に形成されている。

【0004】モータにより駆動軸109が回転し旋回スクロール110が旋回すると、圧縮室106内の空気などのガスが圧縮されながら固定スクロール105の中央側に移動する。この圧縮過程でガスは昇温する。圧縮されたガスは吐出口104とガス通路112を通過して圧縮機外へ吐出される。

【0005】冷却水などの冷却用流体は図示しない流入口から冷却室120に流入する。冷却室120は圧縮室106およびガス通路112と隣接しているため、圧縮室106内の圧縮ガスとガス通路112内の吐出ガスとから冷却用流体へ熱が伝達される。熱が伝達され昇温した冷却用流体は、図示しない流出口から圧縮機外に流出する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来式のスクロール式圧縮機では、図12に示すように、軸方向に直管状に延出する短いガス通路112を通過して吐出ガスが圧縮機外に吐出されていた。このため、ガス通路112を通過する際、吐出ガスが冷却室120中の冷却用流体と十分に熱交換を行うことができずガスの温度を充分低下させることができなかった。

【0007】吐出ガスの温度が高いと、圧縮機の下流側、すなわちガス通路112の出側に耐熱性の低い機器が接続される場合、機器に不具合が生ずるおそれがある。例えば燃料電池用ガスの圧縮にスクロール式圧縮機を用いる場合、圧縮機の下流側には水蒸気交換膜が設置される。この水蒸気交換膜は耐熱性が低いため吐出ガスの温度が高いと不具合が生ずるおそれがある。

【0008】また吐出ガスの温度が高いと、密度が小さくなるためガスの質量流量(kg/hr)が小さくなる。つまり圧縮効率小さくなる。吐出ガスの利用方法によっては、単位時間あたりに所定のガス質量を確保することが必要な場合がある。このような場合、所定の質量流量を確保するために圧縮機の仕事量を大きくすると、圧縮機、あるいは圧縮機を駆動するモータを大型化する必要が生じてしまう。

【0009】仕事量を変えずに吐出ガスの温度を下げるには、スクロール式圧縮機の下流側に、別途熱交換器を

接続する方法も考えられる。しかしこの方法によると熱交換器を設置するためのスペースが別途必要となる。

【0010】本発明のスクロール式圧縮機は上記課題に鑑みて完成されたものであり、吐出ガスの温度が低いスクロール式圧縮機を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明のスクロール式圧縮機は、固定スクロールと、固定スクロールとの間に吸入したガスを圧縮する圧縮室を区画する旋回スクロールと、圧縮室に接しガスを冷却する冷却室を形成するハウジングとを有するスクロール式圧縮機であって、圧縮室の吐出口と連なり冷却室に接しつつ迂回するガス通路を備えるガスクーラを有することを特徴とする。

【0012】つまり、本発明のスクロール式圧縮機は吐出ガスを冷却するためのガスクーラを備えるものである。このガスクーラにはハウジングの冷却室と接しながら迂回するガス通路が形成されている。このため吐出ガスと冷却室との接触面積が、従来のようにガス通路を直管状に形成する場合と比較して大きくなる。したがって吐出ガスはガス通路を通る間に冷却室により充分冷却され、吐出ガスの温度が低下する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明のスクロール式圧縮機の実施の形態について説明する。なお説明の便宜上、圧縮室の吐出方向を前方、駆動源方向を後方とする。

【0014】ガスクーラに形成するガス通路は、例えば、図1に示すように圧縮室46の前方にU字状に冷却室44が設けられており冷却室44の中央に吐出口42が形成されている場合は、吐出口42から冷却室44の内周側面に沿って前方に延び、冷却室前端で冷却室44の前面に沿うようにL字状に迂回して延びるように形成することもできる。

【0015】なお、ガス通路を、冷却室と接したまま渦巻き状、ジグザグ状などに迂曲させると、さらに吐出ガスと冷却用流体との接触面積が増加するため、より好ましい。またガス通路を、冷却室と接したまま途中で分岐して再度合流するように形成してもよい。

【0016】ガス通路の形成方法は特に限定するものではない。例えば迂曲するパイプをガスクーラとして設け、この内部をガス通路としてもよい。また中空円板部材をガスクーラとして設け、内部に隔壁を立設して渦巻き状、ジグザグ状などのガス通路を形成してもよい。

【0017】また、ガス通路にガスの流れを分流させる分流フィンを設ける構成とすることもできる。分流フィンを設けると、ガス通路と冷却室との伝熱面積が広がる。このため冷却効率が上がる。

【0018】また分流フィンを設けると、ガス通路におけるガスの流路を自在に変えることができる。すなわちガスの流路長を長くすることも短くすることもできる。

ここで、ガスの流路長が長いと、その分ガス通路におけるガスの滞留時間は長くなる。このためガスの冷却効率は上がる。またガス通路における圧力損失は大きくなる。反対に、ガスの流路長が短いと、その分ガス通路におけるガスの滞留時間は短くなる。このためガスの冷却効率は下がる。またガス通路における圧力損失は小さくなる。

【0019】したがって本構成によると、分流フィンを適切に配置しガス流路長を変えることにより、ガスの冷却効率および圧力損失を、簡単に調整することができる。またこの場合、分流フィンを、フィン内部に冷却用流体が循環する冷却室を持つ冷却フィンとしてもよい。冷却フィンを設けると、さらにガスの冷却効率は上がる。なおガス通路の長さは、吐出ガスを所望の温度に下げることができるように、適宜調整することができる。

【0020】また好ましくは、ガス通路はガスの流れに乱流を生じさせる杭部を持つ構成としてもよい。つまり本構成は、ちょうどバチンコ台の釘のように、ガス通路に杭部を立設するものである。本構成によると、ガスが杭部付近を通過する際に乱流が発生する。そしてガス通路におけるガスの滞留時間が長くなる。このため、よりガスの冷却効率を上げることができる。

【0021】冷却室は、圧縮機外部に設けられたポンプ、ラジエター等とつながり冷却回路を構成するものであれば、形状、大きさなどを特に限定するものではない。またガス通路と同様に、冷却効率を向上させるため内部にフィンを立設してもよい。

【0022】好ましくは、冷却室を管状の冷却通路として冷却通路とガス通路とが軸方向に対し垂直な方向に交互に配置されている構成とすることができる。つまりこの構成は、冷却通路とガス通路とを互いに対応する渦巻き状やジグザグ状に形成し、軸方向に対して垂直な方向に交互に配置するものである。この構成によると圧縮機の軸方向長さが短くなるため、さらに圧縮機の小型化が可能である。また吐出ガスと冷却用流体との接触面積が大きくなるため、冷却効率が向上する。なお冷却通路の形状、形成方法などは、ガス通路と同様に特に限定するものではない。なおガス通路における吐出ガスの流れを冷却用流体の流れと平行にしその向きを逆にすると、すなわち向流式にすると、冷却効率が向上する。

【0023】また好ましくは、ガスクーラは、さらに圧縮室と反対側にガス通路と接する補助冷却室を備える構成とすることができる。つまり、この構成はガス通路の前方にさらに補助冷却室を形成するものである。この構成では、例えば図6に示すようにガス通路91が冷却室44の前方に形成されている場合は、ガス通路91は冷却室44と補助冷却室81との間に介在することになる。またガス通路と冷却室が軸方向に対して垂直方向に交互に形成されている場合は、ガス通路を挟んで両側方に冷却室が、前方に補助冷却室が、それぞれ配置される

ことになる。

【0024】この構成によると、ガス通路は冷却室および補助冷却室と接して形成されているため、より吐出ガスの温度を下げるができる。補助冷却室は、例えば通路状に形成してもよい。また冷却効率を向上させるため内部にフィンを立設してもよい。

【0025】なお補助冷却室は冷却室と同じ冷却回路とつながっていても、別の冷却回路とつながっていてもよい。冷却回路を共用すると回路の設置スペースを小さくすることができる。この場合吐出ガスの温度変化に対応させて、冷却室から補助冷却室に向かう方向に冷却用流体を流すと冷却効率が向上する。

【0026】また、ガスクーラはハウジングと別体であっても一体であってもよい。好ましくは部品数削減のため一体的に形成する方がよい。例えば、上述した冷却通路とガス通路とが軸方向に対して垂直な方向に交互に配置される構成の場合は、中空円板部材の内部に二重渦巻き状の二本の通路ができるように隔壁を立設し、一方をガス通路、他方を冷却通路としてもよい。

【0027】また、本発明のスクロール式圧縮機は燃料電池供給用のガスを圧縮するのに特に適している。自動車業界においては燃料電池を駆動源とする電気自動車への期待が高まっている。そして燃料電池に供給するガスの圧縮用として小型で軽量のスクロール式圧縮機が注目されている。

【0028】燃料電池においては発電量に応じて所望の質量流量のガスを供給する必要がある。本発明のスクロール式圧縮機によると、圧縮機の吐出ガス、すなわち燃料電池に供給するガスの温度が低い場合ガスの質量流量も大きい。したがって所望の質量流量のガスを、容易に燃料電池に供給することができる。

【0029】また、燃料電池にガスを供給する場合、電池反応前にガスを予め加湿しておく必要がある。このため、前述したように圧縮機の吐出口出側には加湿用の水蒸気交換膜が設置されているが、水蒸気交換膜の耐熱温度は140℃程度である。また燃料電池を構成する部材の中には耐熱温度が100℃程度のものもある。従ってこれらの温度条件を満足できる程度にまで、予め圧縮機でガスを冷却しておく必要がある。本発明のスクロール式圧縮機によると、上記温度条件を満たす程度にまで燃料電池への供給ガスを冷却することができ燃料電池およびこの付帯設備を熱から保護することができる。

【0030】さらに、燃料電池では電池反応の副産物として純水が発生するが、この純水を冷却室に供給する冷却用流体として有効利用することができる。

【0031】なお、燃料電池に供給するガスには、酸化剤としての空気、酸素などや燃料としての水素などがある。いずれのガスも本発明のスクロール式圧縮機により圧縮することができる。

【0032】以上、本発明のスクロール式圧縮機の実施

の形態について説明したが、実施の形態は上記形態に特に限定されるものではない。当業者が通常行いうる種々の変形的、改良的形態で実施することもできる。

【0033】

【実施例】以下、本発明のスクロール式圧縮機の実施例について図を参照しながら説明する。なお説明の便宜上、圧縮室の吐出方向を前方、モータ方向を後方とする。

【0034】〈実施例1〉図1に本実施例のスクロール式圧縮機の軸方向断面図を示す。本実施例のスクロール式圧縮機1は燃料電池に酸化剤として供給される空気を圧縮するために使用される。また図示しないモータにより駆動される。本実施例のスクロール式圧縮機1の外殻は、ハウジング2と、ハウジング2の前方に設置されたガスクーラ3とからなる。

【0035】ハウジング2は、前面に凹部40が形成された前部ケーシング4と、前部ケーシング4の後方に設置された後部ケーシング5とからなる。なおこれらの部材はアルミ合金により形成した。

【0036】前部ケーシング4の内壁45には、渦巻き状の固定スクロール41が後方に延びて立設されている。固定スクロール41の渦中央部には吐出口42が形成されており、吐出口42には吐出方向にしか開かない吐出弁43が設置されている。また前部ケーシング4の前面の凹部40とガスクーラ3との間には冷却室44が形成されている。

【0037】図2に図1のA-A断面図を示す。図に示すように冷却室44は吐出口42の周りを取り囲んでU字形に形成されている。冷却室44の一端には冷却水が流入する流入口440が、他端には冷却水が流出する流出口441が形成されている。なお、この冷却室44は冷却回路の一部を構成する。冷却回路には流出口441から流出した高温の冷却水を冷却するラジエーター（図略）、冷却された冷却水を流入口440に流入させるためのポンプ（図略）などが配設されている。冷却回路を循環する冷却水には、燃料電池における電池反応で発生する純水が用いられている。

【0038】一方、図1に示すように後部ケーシング5の後端にはボールベアリングを介して駆動軸50の一端が回転自在に配設されている。この駆動軸50はクランク状である。駆動軸50の他端には円板状の旋回板51がベアリングを介して回転自在に配設されているとともに、駆動軸回転時のバランスを取るためのバランスウェイト52が配設されている。そして旋回板51上には旋回スクロール53が吐出方向に延びて立設されている。なお駆動軸50の後端は図示しないモータ回転軸と連結されている。また旋回板51の面上には、対向する前部ケーシング4の内壁45から延出する固定スクロール41の端部が当接している。一方旋回スクロール53の端部は前部ケーシング4の内壁45に当接している。すな

10

20

30

40

50

わち、内壁45と旋回板51との間に、固定スクロール41と旋回スクロール53とがちょうど180°相対回転した位置で交互に重なり合うように配設されている。そして内壁45、固定スクロール41、旋回板51、旋回スクロール53により圧縮室46が形成されている。また旋回板51の外周側にはボールベアリングを介して自転防止軸54の前端の一方が回転自在に配設されている。自転防止軸54も駆動軸50と同様に前端が分岐したクランク状であり、分岐の他方にはバランスウェイト55が設置されている。また自転防止軸54の後端はボールベアリングを介して後部ケーシング5に回転自在に配設されている。

【0039】ガスクーラ3は、前部ケーシング4の前面に設置されたクーラケーシング6とクーラケーシング6の前端に設置された端板7とからなる。なおこれらの部材はアルミ合金により形成されている。

【0040】クーラケーシング6は前方に向かって開口する皿状を呈している。このクーラケーシング6の内部には、渦巻き状に連続する溝60が形成されている。そして溝60と端板7との間にガス通路61が形成されている。図3にクーラケーシング6の正面図を示す。図に示すように、ガス通路61は中央の吐出口42と最外周部の通路吐出口64との間に、渦巻き状に配置されている。

【0041】図示しないモータにより駆動軸50が回転すると回転力が旋回板51に伝達され、旋回板51が駆動軸50を中心として旋回する。そして旋回スクロール53は固定スクロール41に沿った軌道旋回運動をする。なお旋回スクロール53の自転は自転防止軸54により防止されている。

【0042】旋回スクロール51が旋回運動を開始すると、空気が図示しない空気吸入口から取り入れられ、空気吸入口と接続された圧縮室46の外周側部分460に流入する。圧縮室46内で空気は固定スクロール41の渦中央方向に渦巻き状に移動する。この過程で空気の圧縮が行われる。圧縮された空気は渦中央部分461に到達し、吐出弁43を介してガス通路61に流入する。ガス通路61において空気は渦巻き状に外周方向に移動し、最外周部に形成された通路吐出口64から吐出され、燃料電池に供給される。

【0043】冷却水は流入口440から冷却室44に流入し、圧縮室46内の圧縮中の空気やガス通路61内の吐出空気の熱を吸収し、流出口441から流出する。流出した冷却水はラジエーターにより冷却され、ポンプにより再び冷却室44に流入する。すなわち冷却水は冷却回路内を昇温と降温を繰り返しながら循環している。ただし流出口441から流出した冷却水の一部は廃棄され、その分燃料電池で発生した純水が適宜冷却回路に補充されている。

【0044】なお本実施例のガスクーラ3は、予め溝6

0が形成されたクーラケーシング6を鋳造し、この上から端板7をボルトで螺接することにより作製した。なおクーラケーシング6と端板7の間にはガス通路61の気密性を確保するため図示しないゴム部材が介装されている。

【0045】〈実施例2〉本実施例のスクロール式圧縮機は、ガス通路にガス流を平行に分流させる分流フィンを立てるものである。その他の構成、および製造方法は実施例1と同様である。図4に本実施例のスクロール式圧縮機のクーラケーシング6の正面図を示す。なお実施例1と対応する部材については同じ符号を用いる。

【0046】図に示すように、中央の吐出口42から外周の通路吐出口64までの間には、ガス通路61に沿って延びる分流フィン65が立設されている。この分流フィン65により、吐出口42から吐出された吐出ガスはコース状に分流される。また、本実施例のガス通路61は、後面側に配置される冷却室44（図中、点線で示す。）の前面全体と接触するように、広範囲に配置されている。これら分流フィン65の立設および冷却室44との接触面積の拡大により、本実施例のガス通路61の伝熱面積は大きくなる。このため、本実施例のガス通路61の冷却効率は高くなる。

【0047】〈実施例3〉本実施例のスクロール式圧縮機は、ガス通路にガス流を二手に分流させる分流フィンを立てるものである。その他の構成、および製造方法は実施例1と同様である。図5に本実施例のスクロール式圧縮機のクーラケーシング6の正面図を示す。なお実施例1と対応する部材については同じ符号を用いる。

【0048】図に示すように、中央の吐出口42から外周の通路吐出口64までの間には、分流フィン65が配置されている。この分流フィン65は、吐出口42から通路吐出口64までを、左回りに四コース、右回りに四コースの計八コースに区画している。このように、ガス流を二手に分流させると、吐出口42から通路吐出口64までのガス流路長が短くなる。このため、例えばガス流を分流させずに渦巻き状にフィンを設けた場合と比較して、圧力損失が小さくなる。

【0049】〈実施例4〉本実施例のスクロール式圧縮機は、ガス通路にガス流を放射状に分流させる分流フィンを立てるものである。その他の構成、および製造方法は実施例6と同様である。図6に本実施例のスクロール式圧縮機のクーラケーシング6の正面図を示す。なお実施例1と対応する部材については同じ符号を用いる。図に示すように、中央の吐出口42から外周の通路吐出口64までの間には、分流フィン65が散設されている。この分流フィン65により、吐出口42から吐出された吐出ガスは、放射状に分流される。このため、本実施例のガス通路61によると、さらに圧力損失が小さくなる。

【0050】〈実施例5〉本実施例のスクロール式圧縮

機は、ガス流に乱流を発生させる杭部をガス通路に配置するものである。その他の構成、および製造方法は実施例6と同様である。図7に本実施例のスクロール式圧縮機のクーラケーシング6の正面図を示す。図に示すように、中央の吐出口42から外周の通路吐出口64までの間には、杭部67が散設されている。この杭部67により、吐出口42から吐出された吐出ガスに乱流が発生する。乱流が発生すると、その分吐出ガスのガス通路61への滞留時間が長くなる。すなわち吐出ガスの冷却時間が長くなる。したがって本実施例によると、ガスの冷却効率があがる。

【0051】〈実施例6〉本実施例のスクロール式圧縮機は、ガス通路に冷却フィンを設けるものである。図8に本実施例のスクロール式圧縮機の軸方向断面図を示す。なお実施例1と対応する部材については同じ符号を用いる。

【0052】本実施例のスクロール式圧縮機1では、ガス通路61に冷却フィン62が立設されている。また冷却フィン62の内部は冷却室44の一部となっており、冷却水が循環している。すなわち冷却フィン62の裏側に溝63が形成されており、この溝63と前部ケーシング4の凹部40との間に冷却室44が形成されている。

【0053】本実施例のガスクーラ3は、予め冷却フィン62を備えるクーラケーシング6を鋳造し、この上から端板7をボルトで螺接することにより作製した。その他の部分の構成は実施例1と同様である。

【0054】〈実施例7〉本実施例のスクロール式圧縮機は、ガスクーラをハウジングと一体的に形成したものである。つまりハウジングにガス通路と冷却通路とを二重渦巻き状に配置したものである。図9に本実施例のスクロール式圧縮機の軸方向断面図を示す。なお実施例1と対応する部材については同じ符号を用いる。

【0055】本実施例のスクロール式圧縮機1のハウジング2は、前面に二重渦巻き状の溝48が形成された前部ケーシング4と、溝48を覆って前部ケーシング4の前方に設置された端板7と、前部ケーシング4の後方に設置された後部ケーシング5とからなる。

【0056】本実施例のスクロール式圧縮機1では、端板7と溝48との間に軸方向に対して垂直方向に二重渦巻き状の通路が形成される。この通路の一方がガス通路61であり、他方が冷却通路47である。冷却水は、前部ケーシング4の外周部に設けられた流入口470から冷却通路47に流入し、渦巻き状に内周方向に移動し、流出口471から流出する。一方吐出ガスは、吐出口42からガス通路61に流入し、冷却水と反対方向に渦巻き状に外周方向に移動し通路吐出口64から圧縮機外に吐出され燃料電池に供給される。

【0057】本実施例においては、予め溝48を備える前部ケーシング4を鋳造し、この上から端板7をボルトで螺接することにより、ガス通路61と冷却通路47を

形成した。なお前部ケーシング4と端板7との間には、ガス通路61の気密性と冷却通路47の液密性を確保するため、ゴム部材が介装されている。その他の部分の構成は実施例1と同様である。

【0058】〈実施例8〉本実施例のスクロール式圧縮機はガス通路の前方にさらに補助冷却室を形成するガスクーラを備えるものである。図10に本実施例のスクロール式圧縮機の軸方向断面図を示す。なお実施例1と対応する部材については同じ符号を用いる。

【0059】本実施例のスクロール式圧縮機1のガスクーラ3は、前部ケーシング4の前面に設置されたガス通路ケーシング9と、ガス通路ケーシング9の前面に設置された冷却室ケーシング8と、冷却室ケーシング8の前端に設置された端板7とからなる。

【0060】ガス通路ケーシング9は、前方に開口する皿状を呈している。このガス通路ケーシング9には、渦巻き状の溝90が形成されている。この溝90と冷却室ケーシング8との間にガス通路91が形成されている。また冷却室ケーシング8も、前方に開口する皿状を呈している。この冷却室ケーシング8にも、渦巻き状の溝80が形成されている。そしてこの溝80と端板7との間に通路状の補助冷却室81が形成されている。また補助冷却室81の流入口810には、冷却室44の流出口441とつながる連結パイプ82が接続されている。吐出ガスは、吐出口42からガス通路91に流入し、渦巻き状に外周方向に移動し、通路吐出口94から圧縮機外に吐出され燃料電池に供給される。一方、冷却水は、冷却室44から流入口810を介して補助冷却室81に流入し、渦巻き状に内周方向に移動し、流出口811から圧縮機外に流出する。

【0061】本実施例のスクロール式圧縮機のガスクーラ3は、まずガス通路ケーシング9と冷却室ケーシング8をそれぞれ鋳造により成形し、次にガス通路ケーシング9の前面に冷却室ケーシング8をボルトにより螺設し、最後に冷却室ケーシング8の前面に端板7をボルトにより螺設することにより作製した。なおガス通路ケーシング9と冷却室ケーシング8との間、冷却室ケーシング8と端板7との間には、ガス通路91の気密性と補助冷却室81の液密性を確保するため、ゴム部材が介装されている。その他の部分の構成は実施例1と同様である。

【0062】〈実施例9〉本実施例のスクロール式圧縮機は、ガス通路の前方にさらに補助冷却室を形成するものである。そして並びに、ガス通路の前面から補助冷却室側に延びる補助冷却フィンと、ガス通路の後面から冷却室側に延びる冷却フィンと、を配置するものである。図11に本実施例のスクロール式圧縮機の軸方向断面図を示す。なお実施例8と対応する部材については同じ符号を用いる。本実施例のスクロール式圧縮機1のガスクーラ3は、前部ケーシング4の前面に設置されたガス通

路ケーシング9と、ガス通路ケーシング9の前面に設置された冷却室ケーシング8と、冷却室ケーシング8の前端に設置された端板7とからなる。

【0063】ガス通路ケーシング9は、前方に開口する皿状を呈している。このガス通路ケーシング9の底壁からは、前方に延びる分流フィン92と、後方に延びる冷却フィン95と、がそれぞれ立設されている。また冷却室ケーシング8も、前方に開口する皿状を呈している。この冷却室ケーシング8の底壁からは、前方に延びる補助冷却フィン93と、後方に延びる分流フィン92と、

【0064】そして、ガス通路91は、前方および後方から延出される分流フィン92により、コース状に区画されている。また冷却室44も、前方から延出される冷却フィン95により、コース状に区画されている。さらに補助冷却室81も、後方から延出される補助冷却フィン93により、コース状に区画されている。その他の部分の構成、および製造方法は、実施例4と同様である。

【0065】吐出ガスは、吐出口42からガス通路91に流入する。そして吐出ガスは、ガス通路91内を、分流フィン92により平行に分流されながら通路吐出口94まで渦巻き状に拡径移動する。その後吐出ガスは、通路吐出口94から圧縮機外に吐出され燃料電池に供給される。一方冷却水は、冷却室44を冷却フィン95により平行に分流されながら移動した後、流入口810を介して補助冷却室81に流入する。そして冷却水は、補助冷却室81内を補助冷却フィン93により平行に分流されながら渦巻き状に縮径移動する。その後冷却水は、流出口811から圧縮機外に流出する。

【0066】本実施例の圧縮機には、分流フィン92が配置されている。また冷却フィン95および補助冷却フィン93も配置されている。このためガス通路91と、冷却室44および補助冷却室81との伝熱面積が広い。したがって、より吐出ガスの冷却効果が高くなる。

【0067】なお、本実施例においては補助冷却室81を配置し、この中に補助冷却フィン93を挿入した。しかしながら、補助冷却室81を配置しない形態で実施してもよい。すなわち補助冷却フィン93を圧縮機前端に解放して立設してもよい。この形態でも、大気に対する伝熱面積が広がるため、吐出ガスの冷却効率を高めることができる。

【0068】

【発明の効果】本発明のスクロール式圧縮機によると、吐出ガスの温度が低いスクロール式圧縮機を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例1のスクロール式圧縮機の軸方向断面

図である。

【図2】 図1のA-A断面図である。

【図3】 実施例1のスクロール式圧縮機のクーラケーシングの正面図である。

【図4】 実施例2のスクロール式圧縮機のクーラケーシングの正面図である。

【図5】 実施例3のスクロール式圧縮機のクーラケーシングの正面図である。

【図6】 実施例4のスクロール式圧縮機のクーラケーシングの正面図である。

【図7】 実施例5のスクロール式圧縮機のクーラケーシングの正面図である。

【図8】 実施例6のスクロール式圧縮機の軸方向断面図である。

【図9】 実施例7のスクロール式圧縮機の軸方向断面図である。

【図10】 実施例8のスクロール式圧縮機の軸方向断面図である。

【図11】 実施例9のスクロール式圧縮機の軸方向断面図である。

【図12】 従来式のスクロール式圧縮機の軸方向断面図である。

【符号の説明】

1：スクロール式圧縮機 2：ハウジング 3：ガスクーラ

4：前部ケーシング 5：後部ケーシング 6：クーラケーシング

7：端板 8：冷却室ケーシング 9：ガス通路ケーシング

40：凹部 41：固定スクロール 42：吐出口 43：吐出弁

44：冷却室 45：内壁 46：圧縮室 47：冷却通路 48：溝

50：駆動軸 51：旋回板 52：バランスウェイト 53：旋回スクロール 54：自転防止軸 55：バランスウェイト

60：溝 61：ガス通路 62：冷却フィン 63：溝 64：通路吐出口

65：分流フィン 67：杭部 81：補助冷却室 90：溝

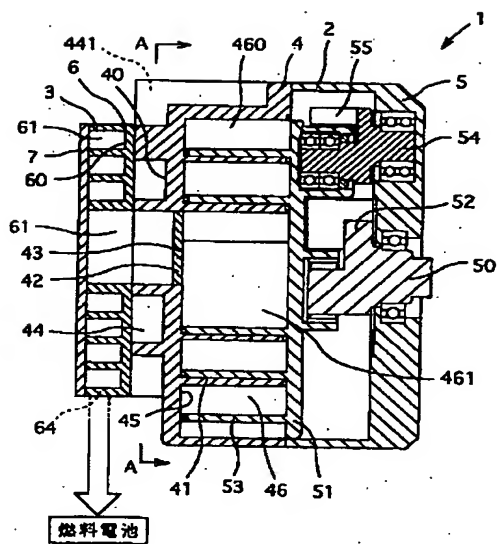
91：ガス通路 92：分流フィン 93：補助冷却フィン

94：通路吐出口 95：冷却フィン 440：流入口 441：流出口

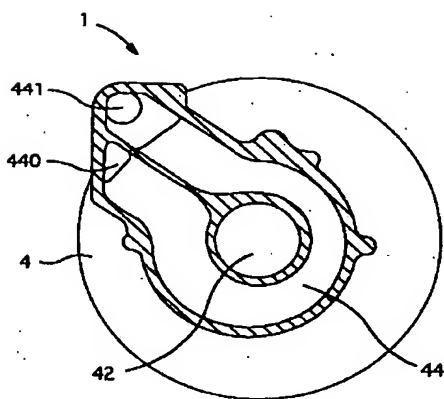
460：外周側部分 461：渦中央部分 470：流入口 471：流出口

810：流入口 811：流出口

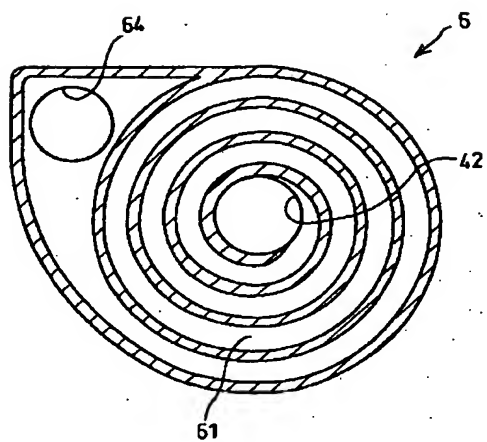
【図1】



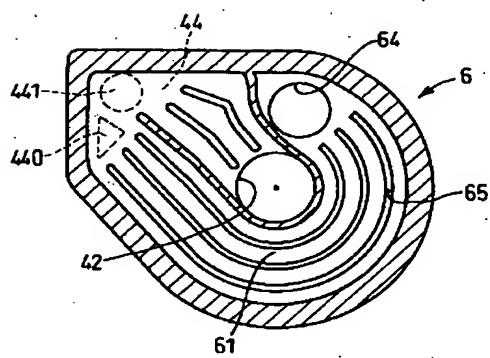
【図2】



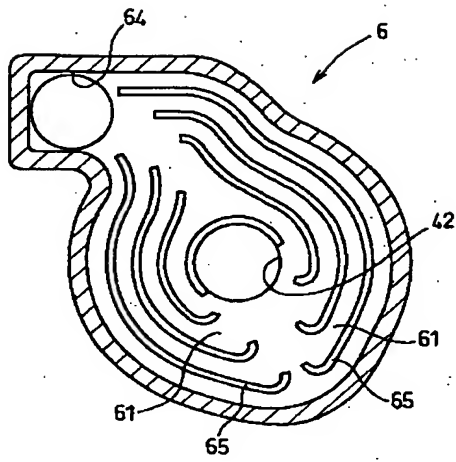
【図3】



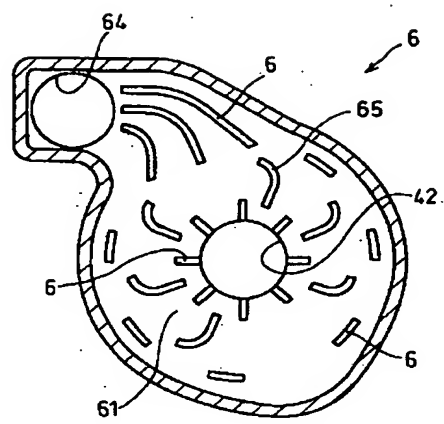
【図4】



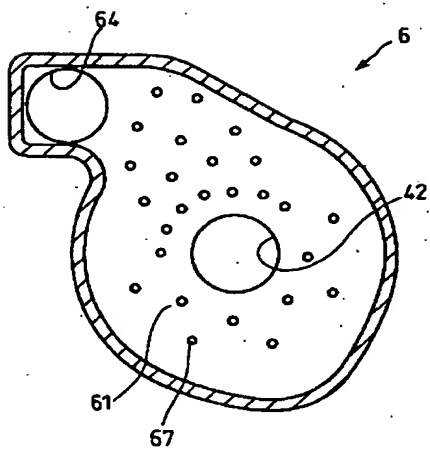
【図5】



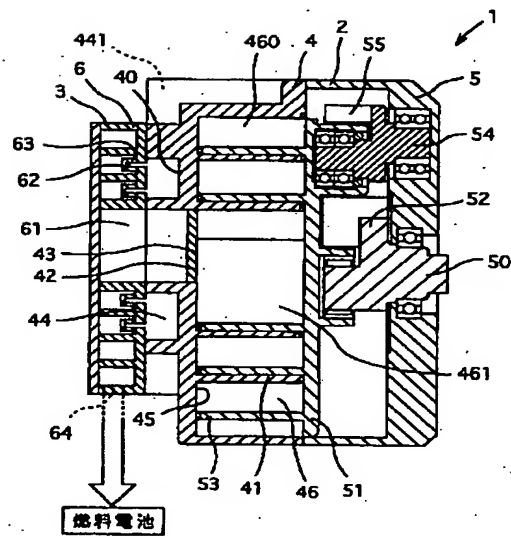
【図6】



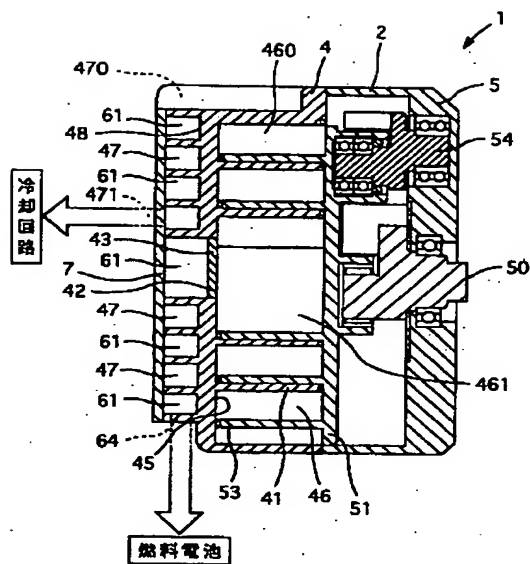
【図7】



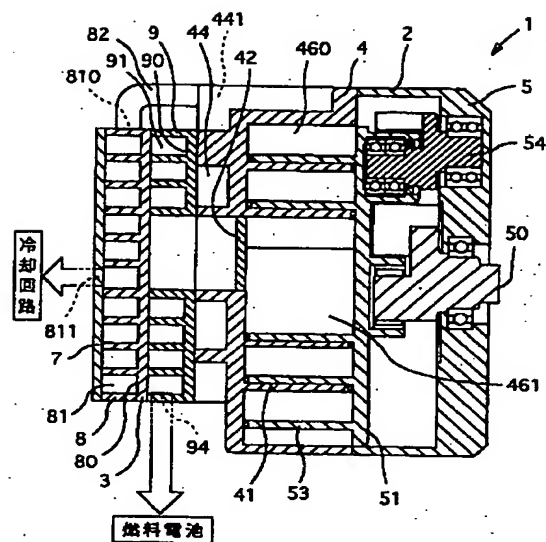
【図8】



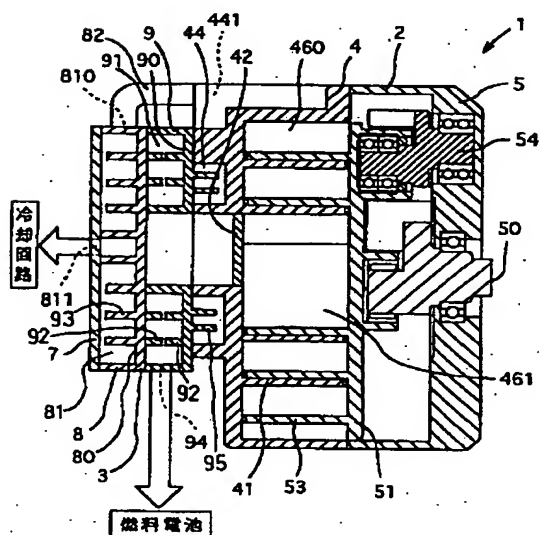
【図9】



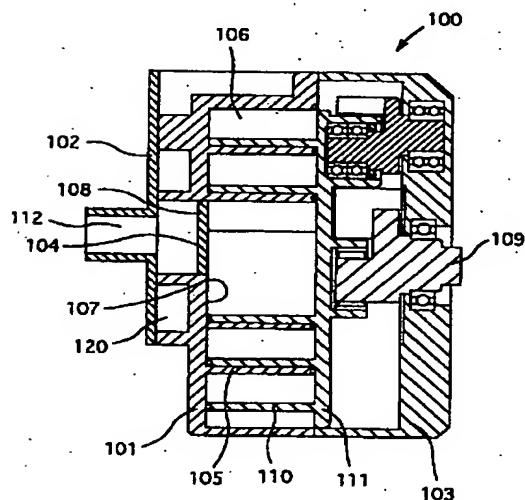
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

F 0 4 C 29/04

H 0 1 M 8/04

// H 0 1 M 8/10

識別記号

F I

F 0 4 C 29/04

H 0 1 M 8/04

8/10

テマコード (参考)

N

N

(72)発明者 中根 芳之
愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会
社豊田自動織機製作所内
(72)発明者 奈須田 勉
愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会
社豊田自動織機製作所内

(72)発明者 川口 竜太
愛知県刈谷市豊田町 2 丁目 1 番地 株式会
社豊田自動織機製作所内
F ターム(参考) 3D035 AA00 AA03
3H029 AA02 AB05 BB12 BB50 CC25
3H039 AA02 AA12 BB13 CC29 CC50
5H026 AA06
5H027 AA06 DD00